



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07317535 A**(43) Date of publication of application: **05 . 12 . 95**

(51) Int. Cl.

**F01N 3/08**  
**B01D 53/34**  
**B01D 53/56**  
**B01D 53/74**  
**B01D 53/86**  
**B01D 53/94**  
**B01J 19/08**  
**F01N 3/24**  
**F01N 3/24**  
**F01N 3/34**

(21) Application number: **06132570**(22) Date of filing: **23 . 05 . 94**(71) Applicant: **AISIN AW CO LTD AQUEOUS RES:KK**

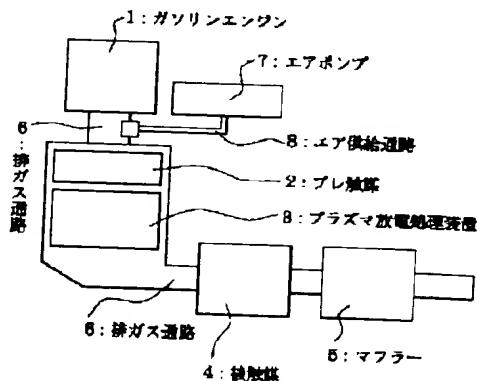
(72) Inventor:  
**KAWAI MASAO**  
**ANDO MASAO**  
**TAKAGI SHINICHI**  
**ITO YOSHIHISA**  
**YOKOTA YOSHINAO**  
**GOSHIMA HIROYOSHI**  
**MIYAZAKI HIDETO**

**(54) EXHAUST GAS PURIFYING SYSTEM**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide an exhaust gas purifying system which can make effective conversion of NO<sub>x</sub>, CO, HC contained in the exhaust gas from an internal combustion engine into CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, etc., which are less harmful for the environment and which requires less space for installation.

**CONSTITUTION:** The exhaust gas emitted from an internal combustion engine (gasoline engine) 1 is purified by the first exhaust gas purifying catalyst (pre-catalyst) 2 located upstream of a plasma discharge processing device 3, introduced to the plasma discharge processing device 3 to undergo a discharge processing, and is purified by the second exhaust gas purifying catalyst (post-catalyst) 4 installed downstream of the plasma discharge processing device 3. The pre-catalyst 2 and the device 3 may be housed in a single piece structure. Upstream of the pre-catalyst 2, an air supply passage 8 may be coupled so that air is supplied from an air pump 7.

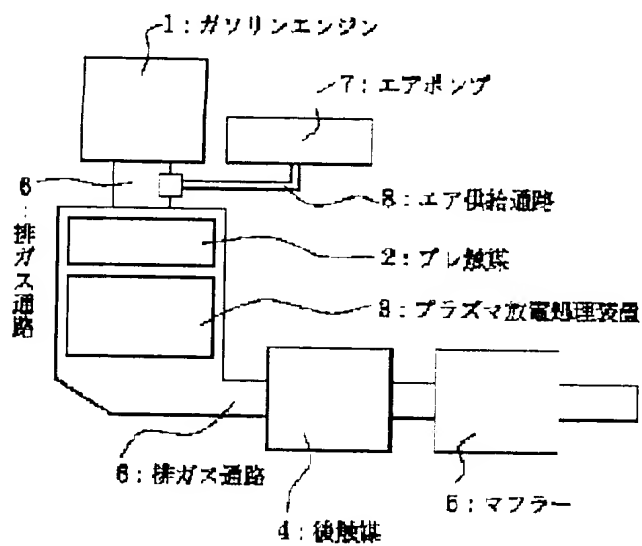


\*\* Result [Patent] \*\* Format (P811) 28.Jan.2001 1/ 1  
 Application no/date: 1994-132570 [1994/05/23]  
 Date of request for examination: [ ]  
 Public disclosure no/date: 1995-317535 [1995/12/05]  
 Examined publication no/date (old law): [ ]  
 Registration no/date: [ ]  
 Examined publication date (present law): [ ]  
 PCT application no: [ ]  
 PCT publication no/date: [ ]  
 Applicant: AISIN AW CO LTD, AQUEOUS RESEARCH KK  
 Inventor: KAWAI MASAO, ANDO MASAO, TAKAGI SHINICHI, ITO YOSHIEISA, YOKOTA YOSHI  
 NAO, GOSHIMA HIROYOSHI, MIYAZAKI HIDETO  
 IPC: F01N 3/08, ZAB B01D 53/34, ZAB B01D 53/56  
 B01D 53/74, B01D 53/86, ZAB B01D 53/94  
 B01D 19/08, ZAB F01N 3/24, F01N 3/24, ZAB  
 F01N 3/34, ZAB  
 Expanded classification: 212, 131, 321  
 Fixed keyword: R004, R037  
 Title of invention: EXHAUST GAS PURIFYING SYSTEM  
 Abstract:

PURPOSE: To provide an exhaust gas purifying system which can make effective conversion of NOx, CO, HC contained in the exhaust gas from an internal combustion engine into CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, etc., which are less harmful for the environment and which requires less space for installation.

CONSTITUTION: The exhaust gas emitted from an internal combustion engine (gasoline engine) 1 is purified by the first exhaust gas purifying catalyst (pre-catalyst) 2 located upstream of a plasma discharge processing device 3, introduced to the plasma discharge processing device 3 to undergo a discharge processing, and is purified by the second exhaust gas purifying catalyst (post-catalyst) 4 installed downstream of the plasma discharge processing device 3. The pre-catalyst 2 and the device 3 may be housed in a case in a single piece structure. Upstream of the pre-catalyst 2, an air supply passage 8 may be coupled so that air is supplied from an air pump 7.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO



Other Drawings...

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-317535

(43) 公開日 平成7年(1995)12月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 1 N 3/08

B 0 1 D 53/34

53/56

識別記号

Z A B C

Z A B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 53/ 34

Z A B

1 2 9 C

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-132570

(22) 出願日 平成6年(1994)5月23日

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(71) 出願人 591261509

株式会社エクォス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 川合 正夫

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクォス・リサーチ内

(72) 発明者 安藤 正夫

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクォス・リサーチ内

(74) 代理人 弁理士 光来出 良彦

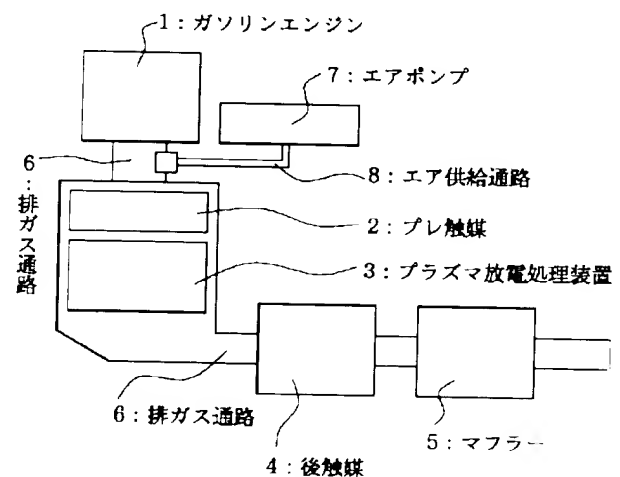
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス浄化システム

(57) 【要約】

【目的】 内燃機関の排ガス中に含まれる $\text{NO}_x$ 、C  
O、HCを環境に害の少ない $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  O、 $\text{N}_2$ 等に  
効率よく変換処理することができ、且つ省スペース化が  
可能な排ガス浄化システムを提供する。

【構成】 内燃機関(ガソリンエンジン1)から排出さ  
れる排ガスはプラズマ放電処理装置3の上流側に備えら  
れた第一番目の排ガス浄化触媒(プレ触媒)2で浄化処  
理され、次いでプラズマ放電処理装置3に導入されて放  
電処理され、次いで該プラズマ放電処理装置3の下流側  
に備えられた第二番目の排ガス浄化触媒(後触媒)4で  
浄化処理される。プレ触媒2とプラズマ放電処理装置3  
はケース9に一体的に收容されていてもよい。プレ触媒  
2の上流側にはエアポンプ7からエアが供給されるよう  
にエア供給通路8が連結されていてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関から排出される排ガスを排ガス通路に設けた放電処理装置によって浄化する機能を有する排ガス浄化システムにおいて、

(1) 前記放電処理装置の上流側の排ガス通路に第一番目の排ガス浄化触媒が備えられ、

(2) 前記放電処理装置の下流側の排ガス通路に第二番目の排ガス浄化触媒が備えられていることを特徴とする排ガス浄化システム。

【請求項2】 請求項1記載の排ガス浄化システムにおいて、前記第一番目の排ガス浄化触媒の上流側に空気供給装置が備えられていることを特徴とする排ガス浄化システム。

【請求項3】 前記放電処理装置には平板電極が設けられ、該平板電極は前記放電処理装置の水平面に対して傾きを持って配置されていることを特徴とする請求項1又は2記載の排ガス浄化システム。

【請求項4】 前記放電処理装置の平板電極は、鉛直方向に配置されていることを特徴とする請求項3記載の排ガス浄化システム。

【請求項5】 前記第一番目の排ガス浄化触媒と前記放電処理装置はケースに一体的に収納されていることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の排ガス浄化システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関から排出される排ガスの浄化システムに関し、特に、浄化触媒とプラズマ放電処理装置を用いた、排ガス中の $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ の低減化処理ができる排ガス浄化システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関（エンジン等）から排出される排ガス中に含まれる $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ 等の有害成分を低減化するために、排ガス通路に三元触媒等の排ガス浄化触媒を配することが既に知られている。この三元触媒は、 $\text{CO}$ と $\text{HC}$ の酸化反応を行ない、同時に $\text{NO}_x$ の還元反応を行なって、環境に害の少ない $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{N}_2$ 等への変換を行なう機能を有している。しかしながら、触媒を用いた前記排ガス浄化方法においては、内燃機関の始動時期においては、排ガスの温度が十分に上昇していないため、三元触媒の温度が上がらず触媒作用が充分に行なわれなくなり、有害な $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ が排ガス中に排出されるという問題があった。

【0003】 内燃機関始動時期、及び内燃機関の高負荷時においても安定した脱硝を目的として、排ガス通路にコロナ放電処理装置を設けた内燃機関は既に提案されている（例えば、特開平5-59934号公報）。この排ガス浄化システムによれば、コロナ放電処理装置により炭化水素及び酸素分子は活性化された状態となり、活性

種が衝突することにより、酸化物（二酸化炭素、水等）となり、未燃炭化水素が浄化されるとされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、排ガス通路にコロナ放電処理装置のみを設けた上記従来の内燃機関は、排ガス中の窒素酸化物を主として低減しているが、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ の低減化は充分ではないという問題点があった。また、排ガス通路にコロナ放電処理装置を設け、そのコロナ放電処理装置の上流側又は下流側に排ガス浄化触媒を設けた排ガス浄化システムについて考えた場合、コロナ放電処理装置の下流側に排ガス浄化触媒を設けたものは、排ガスはコロナ放電処理装置を通過した後に排ガス浄化触媒へ導入されるため、コロナ放電処理装置が介在しているので、排ガス浄化触媒の温度上昇が充分ではなく、そのため特に内燃機関始動時期においては排ガス浄化触媒での触媒作用が低く、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ の低減化は充分ではなかった。

【0005】 一方、放電処理装置においては、 $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$ という排ガス処理において好ましい反応と同時に、 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ という酸化反応により $\text{NO}_2$ が生成するという排ガス処理において好ましくない反応も起こっていると一般に考えられている。このような反応が原因で、上記従来の、放電処理装置の上流側に排ガス浄化触媒を設け、下流側には排ガス浄化触媒が設けていない排ガス浄化システムでは、該システムにより排ガスを処理したものは、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ の除去率の向上はみられるが、 $\text{NO}_x$ の除去には問題があると考えられる。

【0006】 一方、放電処理装置を用いた排ガス処理装置を従来の内燃機関に併設した場合、従来の車両装置の変更点を少なくして配設するのが好ましく、排ガス処理装置の省スペース化が望まれていた。

【0007】 そこで、本発明は、内燃機関の排ガス中に含まれる $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ を環境に害の少ない $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 等に効率よく変換処理し、且つ排ガス浄化触媒の省スペース化が可能な排ガス浄化システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記した問題点を解決するために本発明の排ガス浄化システムは、内燃機関から排出される排ガスを排ガス通路に設けた放電処理装置によって浄化する機能を有する排ガス浄化システムにおいて、前記放電処理装置の上流側の排ガス通路に第一番目の排ガス浄化触媒が備えられ、前記放電処理装置の下流側の排ガス通路に第二番目の排ガス浄化触媒が備えられていることを特徴とする。

【0009】 上記本発明の排ガス浄化システムにおいて、第一番目の排ガス浄化触媒の上流側に空気供給装置が備えられていることが、排ガス浄化処理効率を上げる上で望ましい。

【0010】上記本発明の排ガス浄化システムにおいて、放電処理装置で排ガスを放電処理するため通過断面積が多くとれ、かつ装置の小型化が可能な平板電極を設けることが放電処理能力を向上させるために好ましく、該平板電極は前記放電処理装置の水平面に対して傾きを持って、より好ましくは鉛直方向に配置することが、水分、スケール等を付着残留させないためにも望ましい。

【0011】上記本発明の排ガス浄化システムにおいて、第一番目の排ガス浄化触媒と放電処理装置はケースに一体的に収納し、エンジン直下に配設することが、全体の装置構成を小型化するうえで望ましく、排ガス浄化触媒を早く温度上昇させるうえでも望ましい。

【0012】本発明の排ガス浄化システムが適用される内燃機関には、例えば、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン等が挙げられ、本発明の排ガス浄化システムは車両搭載に好適である。

【0013】

【作用】本発明においては、第一番目の排ガス浄化触媒において、排ガス中の一部の $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ が還元又は酸化されて、 $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ が生成される。内燃機関から排出された排ガスは、他の処理装置等を経由することなく、エンジン直下に配設される第一番目の排ガス浄化触媒に導入されて処理されるため、排ガス浄化触媒の温度上昇が早くなり、排ガス浄化触媒の作用が適切に行なわれる。次いで、第一番目の排ガス浄化触媒で処理を受けた排ガスは、プラズマ放電処理装置へ導入される。

【0014】ところで、プラズマ放電処理装置では、上述したように $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$ という排ガス処理において好ましい反応と同時に、 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ という酸化反応により $\text{NO}_2$ が生成するという排ガス処理において好ましくない反応も起こっていると一般に考えられている。しかしながら、本発明において排ガス処理装置の下流側にも排ガス浄化触媒を配置したので、プラズマ放電処理装置で発生した $\text{NO}_x$ を還元して無害な $\text{N}_2$ 等に変換することができる。

【0015】排ガス浄化システムでは、プラズマ放電処理装置の上流側又は下流側のいずれか一方に排ガス浄化触媒を設けたものが考えられるが、上流側のみに排ガス浄化触媒を配置した排ガス浄化システムでは、上記のように $\text{NO}_2$ が生成するという問題があり、下流側のみに排ガス浄化触媒を配置した排ガス浄化システムでは、上記したように、排ガス浄化触媒の温度低下の問題があるが、本発明ではプラズマ放電処理装置の上流側と下流側にそれぞれ排ガス浄化触媒を配置しているので、このような問題は解決される。

【0016】また、このようにプラズマ放電処理装置の上流側と下流側に各々排ガス浄化触媒を設けることにより、上流側に設けた排ガス浄化触媒を排ガスが通るため排ガス浄化触媒を早く温めることができ、エンジン

始動時期において排ガス浄化触媒の作用をより早く機能させることができる。さらに排ガスが上流側の排ガス浄化触媒によって温められ、下流側の排ガス浄化触媒の温度を上昇させ易くし、排ガス浄化につながる。

【0017】本発明の排ガス浄化システムは、排ガス浄化触媒をプラズマ放電処理装置の上流側又は下流側のいずれか一方に配置した排ガス浄化システムに比較して、排ガスを効率よく浄化処理することができる。

【0018】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。図1は本発明の内燃機関に用いられる排ガス浄化システムを示す。1はガソリンエンジンを示す。ガソリンエンジン1からの排ガスを通過させるための排ガス通路6の途上に第一番目の排ガス浄化触媒（略：プレ触媒）2、プラズマ放電処理装置3、第二番目の排ガス浄化触媒（略：後触媒）4、マフラー5の順に配置されている。プレ触媒2とプラズマ放電処理装置3はケースに一体的に収容されている。ガソリンエンジン1とプレ触媒2との間の排ガス通路6の途中にはエアポンプ7からのエアが供給されるようにエア供給通路8が連結されている。

【0019】図2は、プレ触媒2とプラズマ放電処理装置3が一体的に収容されているケース9を示している。板状の電極10の両面に誘電体11が被覆形成されており、この電極10は隣合う電極10が異極となるように一定の間隔を保って複数個平行に配置されている。また電源（図示せず）から電極10へ交流又は直流電流が供給される。ケース9に最も近い側に配置される電極10はケース9と同電位、すなわち車両アース電極にすることによって、ケース9への放電が防止される。本実施例においては、各電極10は鉛直方向に配置されているので、排ガス処理により生成した水等の液体及びスケール等は、電極10上で凝縮したとしても、付着残留することなく下方へ流出して排出され、安定して排ガスの放電処理が行なえる。

【0020】図1の排ガス浄化システムにおいて、ガソリンエンジン1を1,500ccとし、プレ触媒2を40mlのモノリス型三元触媒、後触媒4を1,300mlのモノリス型三元触媒とした。この排ガス浄化システムにおいて、アイドリング状態で、放電印加電圧を6,000V、投入電力を1KW、プレ触媒2への空気投入流量を10リットル/秒とし、マフラー5の下流側において $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$ を測定した。

【0021】図3は、図1の排ガス浄化システムにおいて、ガソリンエンジンの排ガスを浄化処理した場合の経過時間（秒）に対する $\text{NO}_x$ の濃度（ppm）変化を測定した結果を示すグラフであり、図3のグラフ中、Aの曲線はエア供給、プレ触媒処理、プラズマ放電処理、後触媒処理を行なったものとし、Bの曲線はエア供給をせずにプレ触媒処理、プラズマ放電処理、後触媒処理を行

なったものとし、Cの曲線はエア供給、プラズマ放電処理、後触媒処理を行なったものとし、Dの曲線はエア供給をせずにプラズマ放電処理、後触媒処理を行なったものとし、Eの曲線はエア供給をせずにプラズマ放電の電源をオフにし、後触媒処理を行なったものとし、Fはエア供給をせずにプレ触媒処理し、プラズマ放電処理したものとした。上記各実験に使用した全触媒量は合計で1340mlとなるように配置した。なお、空燃費制御が始まる240秒位まで空気供給をした。

【0022】図3によれば、プラズマ放電処理の前後に触媒処理を行なったもの（曲線A及びBで示す）は、比較例としてのその他の処理を行なったもの（曲線C、D、E、Fで示す）に比べて、処理された排ガス中の $\text{NO}_x$ の低減効果が高いことが分かる。なお、図3の各曲線が示すように240秒位から後触媒の $\text{NO}_x$ の低減効果が奏されることが分かる。また、プラズマ放電処理装置の上流側のみに三元触媒を配し、下流側には三元触媒を配していないもの（曲線Fで示す）は、 $\text{NO}_x$ を次第に増加させる傾向にあることが分かる。また、プラズマ放電処理装置の下流側のみに三元触媒を配したもの（曲線D、Eで示す）は、プラズマ放電処理装置が後触媒の温度上昇を妨げるので、後触媒の作用温度が適温に達せず、 $\text{NO}_x$ の低減効果が低いことが分かる。

【0023】図4は、上記 $\text{NO}_x$ の測定の場合と同一の実験条件下で、ガソリンエンジンの排ガスを浄化処理した場合の経過時間（秒）に対するCOの濃度（%）変化を測定した結果を示すグラフである。各曲線に付したA、B、C、D、Fに対して行なわれた浄化処理工程は、前記に説明したものと同一である。図4によれば、プラズマ放電処理の前後に触媒処理を行なったもの（曲線A及びBで示す）は、比較例としてのその他の処理を行なったもの（曲線C、D、Fで示す）に比べて、処理された排ガス中のCOの低減効果が高いことが分かる。なお、図4の各曲線が示すように240秒位から後触媒のCOの低減効果が奏されることが分かる。なお、プラズマ放電処理装置の下流側のみに三元触媒を配したもの（曲線Dで示す）は、プラズマ放電処理装置が後触媒の温度上昇を妨げるので、後触媒の作用温度が適温に達せず、COの低減効果が低いことが分かる。

【0024】図5は、上記 $\text{NO}_x$ の測定の場合と同一の実験条件下で、ガソリンエンジンの排ガスを浄化処理した場合の経過時間（秒）に対するHCの濃度（ppm）変化を測定した結果を示すグラフである。各曲線に付したA、B、C、D、Fに対して行なわれた浄化処理工程は、前記に説明したものと同一である。図5によれば、プラズマ放電処理の前後に触媒処理を行なったもの（曲線A及びBで示す）は、比較例としてのその他の処理を行なったもの（曲線C、D、Fで示す）に比べて、処理された排ガス中のHCの低減効果が高いことが分かる。なお、図5の各曲線が示すように240秒位から後触媒

のHCの低減効果が奏されることが分かる。なお、プラズマ放電処理装置の下流側のみに三元触媒を配したもの（曲線Dで示す）は、プラズマ放電処理装置が後触媒の温度上昇を妨げるので、後触媒の作用温度が適温に達せず、HCの低減効果が低いことが分かる。

【0025】本実施例は、プレ触媒を後触媒よりも小容量としたものについて行なったが、プレ触媒の容量を後触媒より大容量としてもかまわない。

【0026】

【発明の効果】本発明の排ガス浄化システムにおいては、放電処理装置の上流側及び下流側の両方の排ガス通路に排ガス浄化触媒が備えられているので、CO、HC、 $\text{NO}_x$ を環境に害の少ない $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、O等に効率よく変換処理でき、しかも排ガス浄化触媒を放電処理装置の片側のみに同量配置した場合よりも排ガスを効率的に処理できる。また本発明の排ガス浄化システムは省スペース化が可能となり、エンジン直下に配設されるので排ガス浄化触媒を早く温度上昇させることができ、排ガス浄化処理が効率よくできる。

【0027】本発明の排ガス浄化システムにおいては、放電処理装置の上流側及び下流側の両方の排ガス通路に排ガス浄化触媒が備えられ、且つその上流側の排ガス浄化触媒のさらに上流に空気供給装置が備えられているので、前記の効果に加えてさらに効率よく、排ガスを浄化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内燃機関に用いられる排ガス浄化システムを示す。

【図2】第一番目の排ガス浄化触媒とプラズマ放電処理装置が一体的に收容されているケースを示す。

【図3】ガソリンエンジンの排ガスを浄化処理した場合の経過時間（秒）に対する $\text{NO}_x$ の濃度（ppm）変化を測定した結果を示すグラフである。

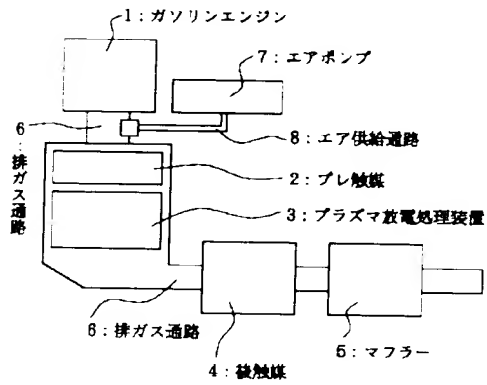
【図4】ガソリンエンジンの排ガスを浄化処理した場合の経過時間（秒）に対するCOの濃度（%）変化を測定した結果を示すグラフである。

【図5】ガソリンエンジンの排ガスを浄化処理した場合の経過時間（秒）に対するHCの濃度（ppm）変化を測定した結果を示すグラフである。

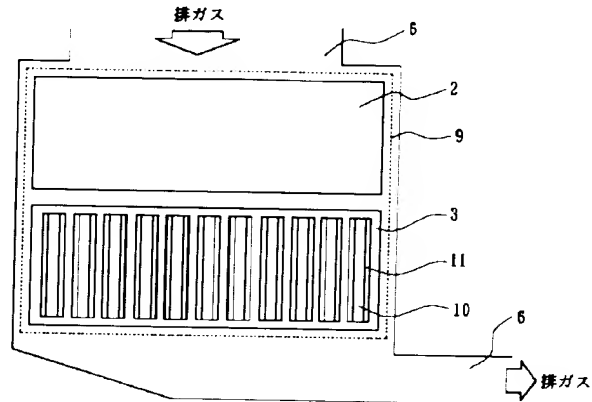
【符号の説明】

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | ガソリンエンジン             |
| 2  | 第一番目の排ガス浄化触媒（略：プレ触媒） |
| 3  | プラズマ放電処理装置           |
| 4  | 第二番目の排ガス浄化触媒（略：後触媒）  |
| 5  | マフラー                 |
| 6  | 排ガス通路                |
| 7  | エアポンプ                |
| 8  | エア供給通路               |
| 9  | ケース                  |
| 10 | 電極                   |

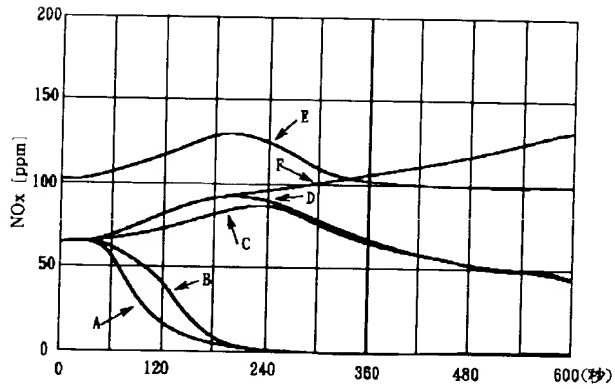
【図 1】



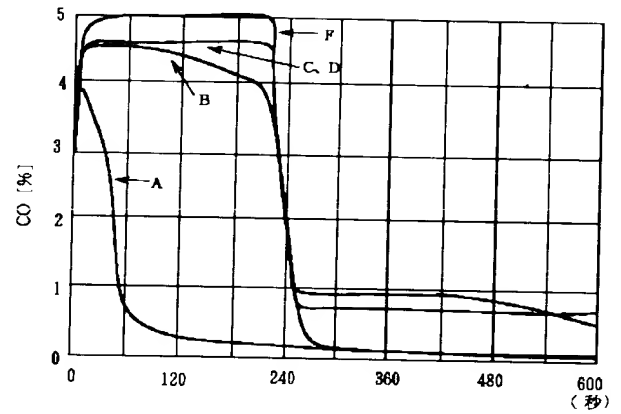
【図 2】



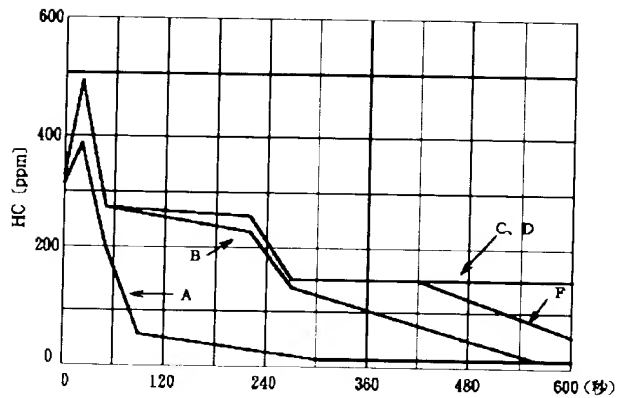
【図 3】



【図 4】



【図 5】





## フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 53/74

53/86

Z A B

53/94

B 0 1 J 19/08

Z A B E 8822-4G

F 0 1 N 3/24

A

Z A B C

3/34

Z A B A

B 0 1 D 53/36

Z A B

1 0 3 B

(72) 発明者 高木 真一

東京都千代田区外神田 2 丁目 19 番 12 号 株  
式会社エクォス・リサーチ内

(72) 発明者 伊藤 義久

東京都千代田区外神田 2 丁目 19 番 12 号 株  
式会社エクォス・リサーチ内

(72) 発明者 横田 佳直

愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 五島 弘喜

愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 宮崎 秀人

愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内